

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 55-128816

(43) Date of publication 6.10.1980

(51) Int. Cl. H01G 9/05

(21) Application number: 54-36534 (71) Applicant: MARCON ELECTRONICS
CO., LTD.

(22) Date of filing: 27.3.1979 (72) Inventor: JUNICHI MUROI

TANTALUM SOLID ELECTROLYTIC CAPACITOR

Scope of claim

(1) A tantalum solid electrolytic capacitor produced by the process of sintering and conducting formation of tantalum powder, penetrating the powder with a material solution of a semiconductor layer and calcinating the powder wherein the ratio of the pores having a diameter of $2 \mu\text{m}$ or more is 0.68 or more in the accumulated porosity of a capacitor element after calcinating in the capacitor.

(2) The tantalum solid electrolytic capacitor as claimed in claim 1, wherein the tantalum powder mainly comprises flat or agglomerated particles.

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55-128816

⑬ Int. Cl.³
H 01 G 9/05

識別記号
厅内整理番号
7924-5E

⑭ 公開 昭和55年(1980)10月6日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ タンタル固体電解コンデンサ

長井市宮1560番地マルコン電子
株式会社内

⑯ 特 願 昭54-36534

⑰ 出 願 昭54(1979)3月27日

⑱ 発明者 室井純一

⑰ 出 願 人 マルコン電子株式会社

長井市宮1560番地

明 論 略

1.発明の名称

タンタル固体電解コンデンサ

2.特許請求の範囲

(1) タンタル粉粒を焼結し化成-半導体層膜被覆後
-焼成を行なうコンデンサにおいて、焼成後の
コンデンサ電子が有する表面空隙率のうち2μm
以上の空孔の占める比率が0.68以上であるこ
とを特徴とするタンタル固体電解コンデンサ。
(2) タンタル粉粒のが状半導半粒を主としたもの
または板状を主としたものからなることを特徴
とする特許請求の範囲を除く記載のタンタル固
体電解コンデンサ。

3.発明の詳細な説明

本発明はタンタル粉末を成形したのち焼結する
タンタル固体電解コンデンサに関し、特に成形後
焼結したコンデンサ電子への半導体層膜被覆すれば
耐圧マンガンの含浸性を高め電容量が大で、かつ所要の特性を得ることのできるタンタル固体電
解コンデンサを提供するものである。

従来既知のタンタル固体電解コンデンサは高純
度のタンタル粉末を例えば円筒形にプレス成形し
これを真空度 $10^{-4} \sim 10^{-5}$ Torr、温度1500~
2000°Cで焼結してコンデンサ電子を得ていたが
大きな静電容量を得るためにには早にコンデンサ電子
が多孔であればよいと考えられていた。しかし
ながら近年タンタル粉末の状態についての研究も
進められ例えば特公昭52-41466号公報に
記載のように輪状粒を使用して比表面積や静電容
量の増加を図ることも検討されてきた。

本発明はタンタル固体電解コンデンサにおいて
タンタル粉粒のが状に無開孔に半導体層膜被覆の含
浸性について実験し、焼結後のコンデンサ電子が
多孔であるとともに半導体層膜被覆を容易に実現せ
しめることができる空孔をすなわち焼結により生
する粉粒間の隙間をより多く有することによつて静
電容量が大で、かつ所要のレベルの特性のタンタ
ル固体電解コンデンサを得ることを目的としたもの
である。

以下実施例により説明する。

(1)

実験例 1

厚さ 3 μ のタンタル板に複数の貫通孔を穿ち、真空度 10^{-6} Torr、温度 1600°C 中で 30 分間加熱し前記の複数の貫通孔がそれぞれ 1 μ 、2 μ 、3 μ ……7 μ となるものを得た。そしてこれらの貫通孔を 30 V 化成-熱電マンガン含浸-成形を 6 回くり返し、この時得られた貫通孔による静電容量の比と貫通孔径との関係を示したのが図 1 図である。これによれば貫通孔径から 4 μ 以上では全く同じ静電容量を示すのに対し、これを 4 μ を 100 とした場合 3 μ では 0.5、2 μ では 90 と若干低下し 1 μ では 50 と急激な低下を示す。これは前記化成および熱電マンガンの含浸を行なわれない貫通孔径がありその比が図 1 図に示したとおりであると言うことである。したがつて実際的には 4 μ 以上の貫通孔であればもつとも有効に利用できるわけであるが、実際にはタンタル粉粒をプレス成形したのち焼結してコンデンサ電子を得るのであるから 4 μ 未満の空孔を省略することは不可能である。よつて静電容量が急激に低下する

(5)

特開昭55-128816(2)
下する空孔径 2 μ 未満の空孔の比率を極力小さくし有効に作用する 2 μ 以上の空孔をより多く有するコンデンサ電子を焼成・使用することが肝要であり、本発明の主旨もことにある。発明者の実験によれば形状が扁平状のもの 70%、球形 30% からなるタンタル粉粒 1.6 g を 5% の金型で成形し真空度 10^{-6} Torr、温度 1600°C 中で 30 分間加熱して焼結したコンデンサ電子の有する全空隙率(以下累積空隙率)と真空度を有する空孔の径(前述のように必ずしも球ではなくタンタル粒の形状と考える)を焼結後のコンデンサ電子の密度毎に示したのが図 2 図である。この場合の累積空隙率とはコンデンサ電子の容積に対する空隙の割合を示し、密度とは単位 g/cm^3 で表わし 10^3 中のタンタル粉粒の重量で表わした。なお図 2 図中に示した符号、数字は下記の場合を表わしたものである。○～□は 0～1 μ 未満の空孔径が有する空隙を表わしたもので、以下□～×は 1～2 μ 未満、×～△は 2～3 μ 未満、△～○は 3～4 μ 未満を表わし、数字は前記の

(6)

それぞれの空孔粒度が有する空隙率を数値で表わしたものである。この実験において焼結後の密度 $0.5 g/cm^3$ の場合焼結後においてコンデンサ電子の反り、細くずれなどの変形を生じて使用に耐えず、また $1.0 g/cm^3$ の場合には高密度となるために全体として著しく空隙率が低下するほか、空隙率に占める 2 μ 以上の空孔径の比率が低下し、静電容量的に不利になる。したがつて図 1 図に示したように静電容量が急激に低下を示す空孔径 2 μ 未満の空孔を全空隙率の中でより少なくし 2 μ 以上の空孔をより多くすることが肝要となる。図 2 図に示した累積空隙率から全空隙率中に占める 2 μ 以上の空孔の比率を密度との関係において示したのが図 1 図である。

第 1 表

密度 (g/cm ³)	累積空隙率(2 μ 以上の空孔)	比率
本発明 1	6	6.0
○ 2	7	5.0
○ 3	8	3.2
○ 4	9	2.2
参考例 1	1.0	1.3

(5)

以上述べたように扁平状 70% 球形 30% からなるタンタル粉粒を焼結して得たコンデンサ電子では累積空隙率に占める 2 μ 以上の空孔の比率が本発明 1～4 では 0.68～0.89 と高く、空孔を有効に利用して静電容量を増大させることができる。本発明 3 および 4 において累積空隙率が 3.2% および 2.2% と低いが、これらは図 1 図に示す比率が 0.81 および 0.89 と高い。図 2 図および図 1 図に示したのはいずれもタンタル粉粒を一定量成形し焼結した場合、すなわち単位容積当たりについて述べたものであるからタンタル粉粒を増量して相対的に静電容量を増した場合でも比率は変わらないので空孔を有効に利用できる。そして一般に焼結したタンタル粉粒のコンデンサではコンデンサ電子の密度が低い場合静電容量は大であるが漏れ電流、耐電圧は密度が高いコンデンサ電子に比較して劣り密度が高い場合には漏れ電流、耐電圧特性は良好だが静電容量が小となるから、前記比率を考慮しながら静電容量、漏れ電流、耐電圧を適宜に設定するとよができる。

(6)

実験例 2

タンタル粉粒の粒状や小さな球状の集まりからなつて1個の粉粒を形成した凝集粒を主としたものからなる場合の実験例について述べる。この凝集粒を用いたコンデンサ電子は耐電圧が高く耐れ電流が少ない特長を有している。この凝集粒が何なるタンタル粉粒1.6gを実験例1と同様5gの金型で成形し真空度 10^{-5} Torr, 温度16000°Cで30分間加熱して焼結したコンデンサ電子の空孔径と累積空隙率との関係を焼結後のコンデンサ電子の密度毎に第3図に示した。なお符号、数字は実験例1の場合の第2図と同様である。この実験例においてコンデンサ電子は密度 8 g/cm^3 の場合焼結後における反りや凹凸などの変形を生じて使用に耐えず、また密度 10 g/cm^3 では累積空隙率が小さくなるほか内部に空洞のように形成される外端と導通しない空孔、すなわち半導体層原部の全く含浸されない空孔も存在する。第3図に示した静電容量に特に効果的に作用する2μm以上の空孔が累積空隙率に占める比率を第3表に示す。

(7)

表 2・表

密度(g/cm^3)	累積空隙率	2μm以上の空孔率	比率
本発明3	7	49	39
実験例1	8	36	31
実験例2	9	27	24
累積空隙率	10	17	6

この実験例2において密度 8 g/cm^3 の場合は前述のように焼結時ににおける変形のために使用できずまた 10 g/cm^3 の場合は導通性に効果的に作用する空孔の比率が極端に低下し使用できない。

以上述べたように実験例1および実験例2ではタンタル粉粒の粒状により焼結時の変形を生ずる密度は異なるが、第1表および第2表から明らかのように累積空隙率中に占める2μm以上の空孔の比率はいずれの場合も密度 10 g/cm^3 において急激な低下を示す。第1表および第2表において本発明1～7は累積空隙率にかなりのバラツキを有するものの、累積空隙率中に占める2μm以上の空孔の比率は0.68以上であり高い値を示している。

そして前にも述べたとおり一般に焼結形タンタル

(8)

6. 図面の簡単な説明

図1図は焼成後の空孔径と該空孔から得られた静電容量の比との関係を示す特性図、図2図は扁平盤を主としたタンタル粉粒を焼結した本発明のコンデンサ電子が有する累積空隙率と該空隙を形成する空孔の径とを密度毎に示した特性図、図3図は凝集粒を焼結した本発明のコンデンサ電子が有する累積空隙率と該空隙を形成する空孔の径とを密度毎に示した特性図である。

特許出願人

マルコン電子株式会社

固体電解コンデンサではコンデンサ電子の密度が高い場合には静電容量は大であるが耐電流、耐電圧は密度が高いものに比較して劣り、密度が低い場合にはこれと逆の特性を示す。実験例1および2で述べたのはいずれもタンタル粉粒を一定量焼成した場合、すなわち単位重量当たりについて述べたものであるから前記の各特性を考慮してタンタル粉粒量を増減すれば静電容量、耐電流、耐電圧特性を制御したコンデンサを得るとことできるし、また単位重量当たりの累積空隙率が小さかつても粉粒を増量すれば相対的には累積空隙率を上げ2μm以上の空孔を増すことができる。本発明はこの累積空隙率に対する2μm以上の空孔の比率を高いコンデンサ電子を得るとときに着目し、実験例1および2の結果からこの比率を0.68以上としたものであり密度 10 g/cm^3 の場合には累積空隙率が15%前後で、かつ比率も0.68および0.35と極端に低下するため、前記した静電容量、耐れ電流、耐電圧などの特性を達成できる程か小さいのでこれを除外したものである。

(9)

(10)

